

LOW-COAST: Hacia un sistema de monitorización de topo-batimetrías de bajo coste

Sánchez, Javier; García-Utrilla, Ignacio; Castanedo, Sonia; Rueda, Ana; Ripoll, Nicolás; Méndez, Fernando J.
E.T.S.C.C.P. Universidad de Cantabria. Av. Los Castros s/n 39005 Santander, Spain. javier.sanchez@unican.es

1. Introducción

Los sistemas de predicción temprana de inundación en playas y en estuarios se componen de diversos módulos: estimación de las dinámicas de oleaje y de nivel del mar a escala regional a un determinado horizonte (en general 72 horas), downscaling de las dinámicas con modelos de propagación de oleaje (p.e. SWAN u OLUCA) y de ondas largas (p.e. Delft3D, ROMS, SCHISM) y estimación de la inundación con modelos numéricos de alta resolución (p.e. X-Beach, BOSZ) o con formulaciones empíricas de run-up. En la mayoría de los casos, la morfología de la costa se asume que no varía a lo largo del tiempo, afectando este hecho en gran medida a la calidad de los resultados. En este trabajo se pretende desarrollar un sistema de monitorización de topo-batimetrías de bajo coste para poder actualizar mensual o estacionalmente la topo-batimetría de la zona de estudio.

Para la parte terrestre, el sistema LOW-COAST se realiza fotogrametría con los softwares AGISOFT y PIX4D-Mapper a partir de imágenes proporcionadas por dron apoyadas con sistema PPK-GPS. La monitorización de la parte marina en aguas abiertas es hoy en día un reto científico. Las primeras pruebas se están empezando a hacer siguiendo la filosofía de los sistemas de videomonitorización ARGUS (sistema de cámara fija) y el algoritmo C-Bathy, aunque en este caso con video cenital. En la figura 1 se observa una imagen del video empleada para obtener la batimetría a partir de la estimación de la celeridad de las ondas y de la distancia entre crestas, siguiendo el modelo C-Bathy.

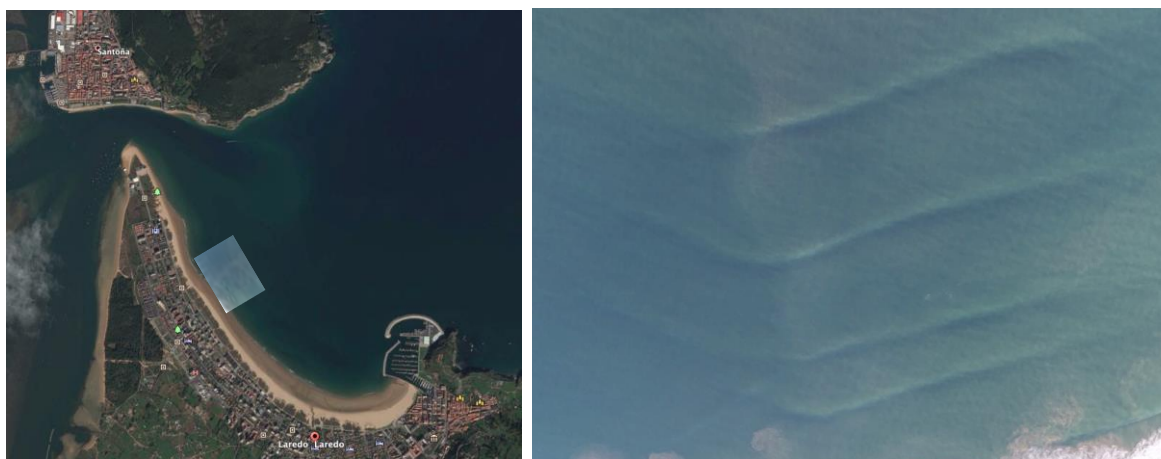


Fig. 2. Izda: Localización de la zona de estudio, Playa de Laredo (Cantabria). Dcha: imagen cenital obtenida con el dron

2. Equipo

El equipo está constituido por cuatro componentes que capturan información fotogramétrica totalmente complementarios, y que por las especiales características de las playas y de los estuarios precisan ser usados simultáneamente: (a) cámara Sony 4K; (b) un equipo de ala fija (VTOL), capaz de tomar imágenes cenitales en poco tiempo en grandes superficies, gracias a su velocidad y posicionamiento semi-automático, especialmente indicado para las playas de gran extensión (>1 Km) y amplias zonas de un estuario; (c) información de detalle de los sistemas dunares y/o acantilados de imágenes tomadas con un multirrotor (Phantom DJI), más lento, con menor autonomía, pero con capacidad de efectuar tomas oblicuas. Se debe tener presente que la ventana de observación óptima para la toma de datos es típicamente inferior a una hora, en la máxima bajamar; (d) sistema PPK-GPS acoplado a los equipos en vuelo, que permite mejorar de forma drástica la resolución horizontal y vertical de las observaciones.

Destacar que la extensión del área de trabajo es unas 46 hectáreas, con una longitud de unos 1800 m y una anchura media de 250 m.

3. Resultados

Con el objeto de calibrar y optimizar el proceso de obtención de la topografía multitemporal terrestre abarcando la máxima zona emergida en cada ventana temporal disponible, se han desarrollado experimentos en diversas situaciones: diferentes alturas de vuelo, configuraciones de cámara vertical y oblicua, número y ubicación del mínimo apoyo fotogramétrico preciso, como se muestra en la figura 2; así como el empleo y contraste de diferentes softwares, para evaluar la idoneidad de su aplicabilidad en la particular textura que presenta el entorno playero.

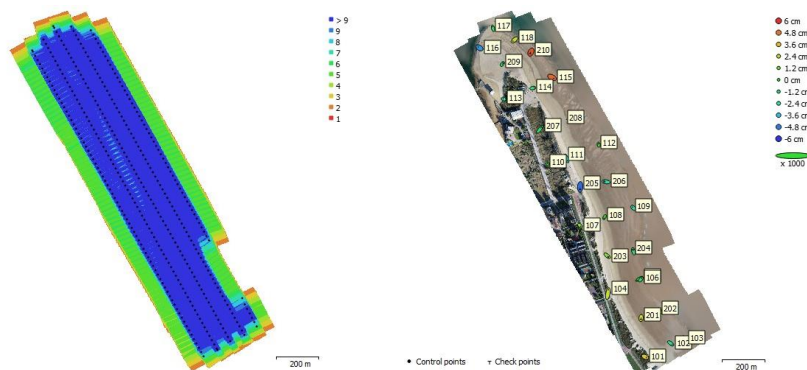


Figura 2. Izda: solape de imágenes, expresado como número de imágenes con puntos comunes. Dcha: propuesta de apoyo exclusivamente topográfico.

El producto final que caracteriza cada campaña es un modelo digital de elevaciones (DEM), con resoluciones entre 10 y 15 centímetros. Para proceder a cuantificar la variabilidad espacial y los cambios volumétricos entre sucesivas campañas en la parte emergida, se ha procedido a generar nuevos DEM.

Una vez convenientemente procesadas las imágenes capturadas, el producto principal destinado a la valoración de los cambios morfológicos en la zona emergida es un modelo digital de elevaciones (DEM), con resolución típica entre 10 y 15 cm. Para asegurar que los resultados, esencialmente un nuevo DEM de las diferencias entre campañas, son estadísticamente confiables, se aplican técnicas DoD (DEM of Difference), con objeto de distinguir los cambios morfológicos reales del ruido inherente en la captura de la información con los UAVs. En la figura 3 se presentan las variaciones observada en la zona de estudio entre 4 campañas realizadas en el año 2018.

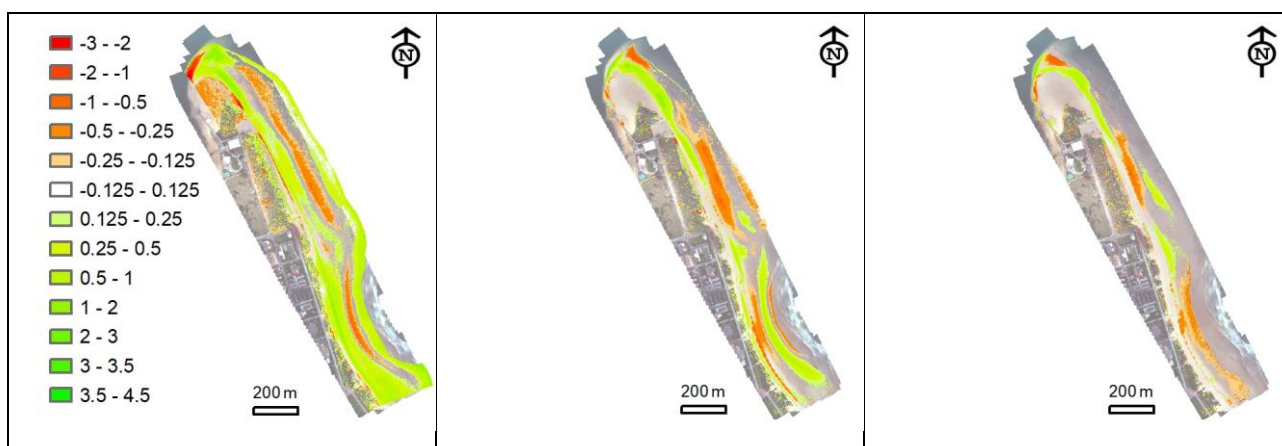


Figura 3. DODs entre campañas. Izda: Enero-October, Centro: Octubre-Noviembre, Dcha: Noviembre-Diciembre.

En la presentación se presentarán las aplicaciones del sistema de monitorización y se discutirán en detalle los resultados.

Agradecimientos

Se agradece la financiación parcial de los proyectos “SISTEMA INTEGRADO DE PREDICCIÓN PROBABILÍSTICA DE INUNDACIÓN Y EROSIÓN EN PLAYAS” de SODERCAN y “EQUIPAMIENTO PARA MONITORIZACIÓN CON DRONES DE TOPO-BATIMETRÍAS EN PLAYAS Y ESTUARIOS” del Gobierno de Cantabria.